



**Espacenet**

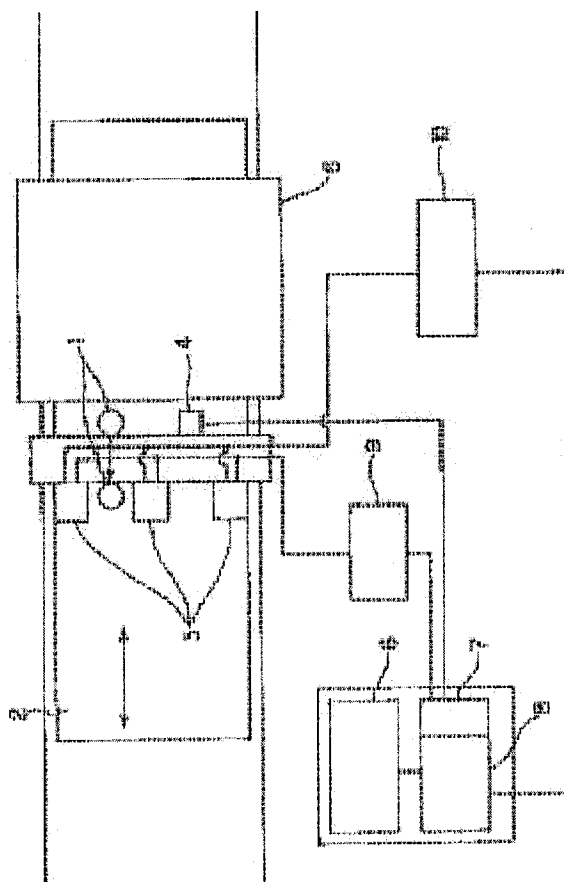
## Bibliographic data: JP 2000155023 (A)

### PLATE THICKNESS MEASURING DEVICE FOR STEEL PLATE

**Publication date:** 2000-06-06  
**Inventor(s):** NAKAMOTO SHIGEMI +  
**Applicant(s):** NIPPON KOKAN KK +  
**Classification:**  
- International: G01B21/08; G01B7/06; (IPC1-7): G01B21/08; G01B7/06  
- European:  
**Application number:** JP19980330642 19981120  
**Priority number(s):** JP19980330642 19981120

#### Abstract of JP 2000155023 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate a measurement error and to accurately carry out measurement even when a plate is moved irregularly by calibrating a plate thickness measurement function according to a calibration plate, whose thickness is set to a predetermined thickness, in grinding a steel plate or at the finish of grinding. **SOLUTION:** This plate thickness measuring device for a steel plate 2 is arranged in the vicinity of a grinding device 5 and constructed of three plate thickness measurement units 3, which can be automatically shifted in the width direction according to a size of the steel plate 2, two passage detectors 1, and an encoder 4 for recognizing a measurement position. The steel plate 2 is put between opposed contact type displacement gauges, and respective measurement data are compared with the previous plate thickness mean value in the measurement section when the plate thickness is continuously measured from respective displacements, so that an abnormal measurement value due to vibration and the like of the steel plate 2 is eliminated. In addition, while the steel plate 2 is ground or when grinding of the steel plate 2 is finished, a plate thickness measurement function is calibrated by a calibration plate with a set predetermined thickness, so that a highly precise measurement value can be always obtained.



Last updated:

12.10.2011 Worldwide Database 5.7.23.2; 92p

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-155023  
(P2000-155023A)

(43) 公開日 平成12年6月6日(2000.6.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 1 B 21/08 7/06	1 0 1	C 0 1 B 21/08 7/06	1 0 1 2 F 0 6 3 Z 2 F 0 6 9

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-330642

(22) 出願日 平成10年11月20日(1998.11.20)

(71) 出願人 000004123

日本鋼管株式会社  
東京都千代田区丸の内一丁目1番2号

(72) 発明者 中元 茂実

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日  
本鋼管株式会社内

(74) 代理人 100083839

弁理士 石川 泰男

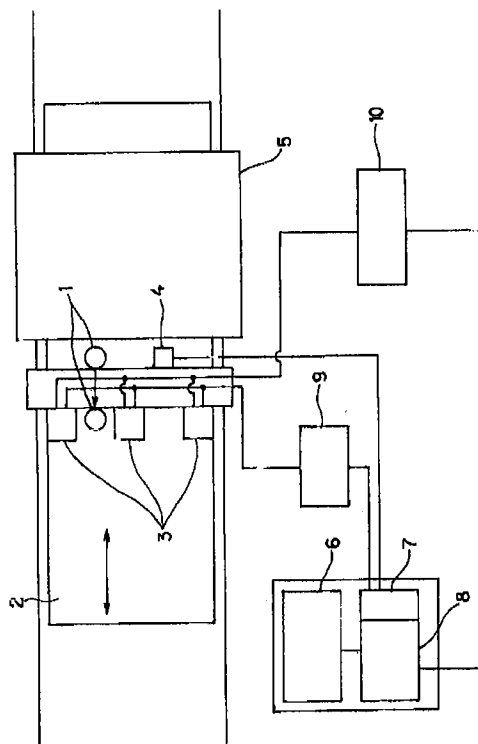
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋼板の板厚測定装置

(57) 【要約】

【課題】 板厚測定機能の測定誤差を無くするとともに、板のあばれと称する現象が生じたときにも、鋼板の板厚の正確な測定が可能である、鋼板の板厚測定装置を提供する。

【解決手段】 鋼板をテーブルロールによって往復移動させて、鋼板を研削する研削装置5に併設された、板厚測定機能および演算機能を有する板厚測定装置において、板厚測定後の鋼板研削中および鋼板研削完了時に所定の板厚に設定された校正板によって板厚測定機能の校正を行うようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 鋼板をテーブルロールによって往復移動させて、鋼板を研削する研削装置に併設された、板厚測定機能および演算機能を有する板厚測定装置において、板厚測定後の鋼板研削中および鋼板研削完了時に所定の板厚に設定された校正板によって前記板厚測定機能の校正を行うことを特徴とする、鋼板の板厚測定装置。

【請求項2】 前記板厚測定機能は接触式変位計対からなっており、前記板厚測定において、板厚のモニタリング方向に測定区間をN分割し、前記接触式変位計対から得た測定データを、N分割された測定区間と同一区間における前回測定板厚平均値と比較して、前記測定データが前記前回測定板厚平均値に所定のしきい値を加えた値よりも大きいデータの場合は異常値として削除する演算機能を有する、請求項1に記載の板厚測定装置。

【請求項3】 前記板厚測定機能は接触式変位計対からなっており、前記板厚測定において、板厚のモニタリング方向に測定区間をM分割し、M分割された測定区間のそれぞれにおける板厚平均値が、前記板厚平均値のうちの最小値に所定の別のしきい値を加えた値よりも大きいときは、異常測定として削除する演算機能を有する、請求項1に記載の板厚測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、鋼板の板厚測定装置、例えば、鋼板の研削ラインにおいて作業中、迅速に板厚の変化を知ることができる鋼板の板厚測定装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、鋼板の研削ラインにおける、鋼板の板厚測定は、測定作業者が研削過程の中で適宜、板厚測定装置を止めて、マイクロメータと超音波板厚計によって手作業でしかもスポット的に行われていた。そして、その測定結果に基づいて、研削回数や研削ベルトの交換のタイミングが決定されていたので、鋼板の研削が非効率的であった。更に、従来の方法では、鋼板の内部における板厚測定に関しては超音波板厚計に頼らざるを得ないので、音速のバラツキ等によって、板厚測定の精度は信頼性に欠けていた。

【0003】更に、対向した接触式変位計によって測定対象をはさんで鋼板の板厚を測定する方法も知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した対向した接触式変位計によって測定対象を挟んで鋼板の板厚を測定する方法においては、図3(a)に示すように、歪みのある鋼板が急激にピンチロールに拘束されたときに起きる振動によって生じる、いわゆる板のあばれと称する現象が生じたときに、鋼板の板厚の正確な測定が困難になるという問題点がある。更に、接触式変位

計自体による測定誤差が生じたときに、鋼板の板厚の正確な測定が困難になるという問題点がある。

【0005】本発明は、上述した従来の問題点を克服して、板厚測定機能の測定誤差を無くするとともに、板のあばれと称する現象が生じたときにも、鋼板の板厚の正確な測定が可能である、鋼板の板厚測定装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上述した先行技術の問題点を解決すべく鋭意研究を重ねた。その結果、対向した接触式変位計によって被測定物を挟み、それぞれの変位から板厚を連続的に測定する際に、各測定データを、その測定区間の前回板厚平均値と比較することによって、または、板厚モニタリング時の各測定区間の板厚平均値をその平均値の最小値と比較することによって、鋼板の振動等による異常測定値を削除することができ、板のあばれと称する現象が生じたときにも、鋼板の板厚の正確な測定が可能であることを知見した。更に、対向した接触式変位計によって鋼板の板厚を測定した後の鋼板研削中および鋼板研削完了時に所定の板厚に設定された校正板によって板厚測定機能の校正を行うことによって、常に精度の良い測定値が得られることを知見した。

【0007】この発明は、上記知見に基づいてなされたものであって、この発明の鋼板の板厚測定装置は、鋼板をテーブルロールによって往復移動させて、鋼板を研削する研削装置に併設された、板厚測定機能および演算機能を有する板厚測定装置において、板厚測定後の鋼板研削中および鋼板研削完了時に所定の板厚に設定された校正板によって前記板厚測定機能の校正を行うことを特徴とするものである。

【0008】更に、この発明の鋼板の板厚測定装置は、前記板厚測定機能は接触式変位計対からなっており、前記板厚測定において、板厚のモニタリング方向に測定区間をN分割し、前記接触式変位計対から得た測定データを、N分割された測定区間の同区間における前回測定板厚平均値と比較して、前記測定データが前記前回測定板厚平均値に所定のしきい値を加えた値よりも大きいデータの場合は異常値として削除する演算機能を有するものである。

【0009】更に、この発明の鋼板の板厚測定装置は、前記板厚測定機能は接触式変位計対からなっており、前記板厚測定において、板厚のモニタリング方向に測定区間をM分割し、M分割された測定区間のそれぞれにおける板厚平均値が、前記板厚平均値のうちの最小値に所定の別のしきい値を加えた値よりも大きいときは、異常測定として削除する演算機能を有するものである。

## 【0010】

【発明の実施の形態】次に、この発明の鋼板の板厚測定装置を、図面を参照して詳細に説明する。図1は、この

発明の鋼板の板厚測定装置の全体構成を示す図である。図1に示すように、本発明の鋼板の板厚測定装置においては、対向した接触式変位計は、通過検出器からの信号によって、測定開始時に自動的に被測定物を挟み、そして、各接触式変位計が測定した鋼板の板厚の変位から板厚を連続的に測定する。本発明においては、搬送ローラによって鋼板を往復通過させて、連続的に深さ方向に一定の送り込み量で鋼板の研削が行われる。接触式変位計は、2つの通過検出器によって直下に鋼板がないと判断されるタイミングで、予め所定の板厚を有する校正板によって毎回校正される。更に、各測定データを、その測定区間と同一区間の前回板厚平均値と比較すること、および/または、板厚モニタリング時の各測定区間の板厚平均値を求め、このようにして求めた板厚平均値が最小である測定区間の板厚平均値（即ち、最小板厚平均値）と比較することによって、鋼板の振動等によって生じる異常測定値を削除することができ、もって、常に精度のよい測定値が得られる。

【0011】その結果、鋼板の研削にあたっては、作業員はCRTに表示された板厚の変化および区間平均値から研削の回数や研削ベルトの交換を決定すればよいので、生産が効率的となる。

【0012】

【実施例】本発明の鋼板の板厚測定装置は、図1に示すように、研削装置に接近して設置されており、被測定物である鋼板のサイズに応じて幅方向に自動シフト可能な3つの板厚測定ユニット3、2つの通過検出器1、測定位置を知るためのエンコーダ4により構成されている。図2は、測定ユニットの構成を示す図である。各板厚測定ユニット3は、図2に示すように、エア13により昇降できる2つの接触式変位計11、例えば電気マイクロメータを対向させて構成されている。この電気マイクロメータの測定子17はローラ式となっており摩擦等による横からの力を逃すように構成されている。

【0013】図4は、図1に示す本測定装置の全体構成を示す別の図である。図1および図4において、被測定物である鋼板2はテーブルロール18によって駆動され、測定装置を通り、ピンチロール19を抜けて往復移動する。異常測定値の原因として考えられるいわゆる板あばれは、歪みのある鋼板2が急激にピンチロール19に拘束されたときに起きる振動によって発生する。

【0014】2つの通過検出器1が順次作動し（例えば図1において、被測定物である鋼板2が右から左に搬送されているときは、右の通過検出器に引き続いて左の通過検出器が順次作動する）、被測定物である鋼板が入って来たことが確認されると、シーケンサ10の制御により対向した2つの電気マイクロメータ11がエア13によって駆動されて被測定物16を挟み、それぞれの電気マイクロメータによって測定された変位から比較器9での演算を経て、板厚を連続的に測定し始める。測定され

た板厚信号およびエンコード信号はA/D変換器7を経て演算装置8に取り込まれる。CRT6には板厚分布と、例えば板厚モニタリング方向4区間についての板厚平均値が表示される。

【0015】図3はデータ処理のフローを示す図である。演算装置8においては、図3(a)～(e)に示すようなデータ処理が行われる。図3(a)は測定された生のデータを示す。先ず板厚のモニタリング方向における測定区間をエンコード信号によってN区間（例えば10区間）に分割し、そして、N区間に分割されたそれぞれの区間における測定データを、同一測定区間における前回板厚平均値と比較して、前回板厚平均値に所定のしきい値（即ち、しきい値 $\Phi$ ）を加えた値よりも大きい測定データは異常値として削除する（図3(b)で示す）。なお、板厚平均値とは、板厚サンプリング値の各区間における平均値であり、そして、Nは、エンコードの精度を考慮して決定される。しきい値 $\Phi$ は、前回板厚平均値と今回板厚平均値との差を考慮して設定され、実施例においては、しきい値 $\Phi$ は約20 $\mu\text{m}$ であった。

【0016】更に、板厚のモニタリング方向における測定区間を上述したと同様にM区間（例えば20区間）に分割し、このようにM区間に分割されたそれぞれの区間における板厚平均値を求め、このように求めた板厚平均値の最小値（即ち、M個の区間の中で板厚平均値が最小である区間の板厚平均値）に所定の別のしきい値（即ち、しきい値 $\Phi$ ）を加えた値より大きい区間は異常測定として削除する（図3(c)で示す）。なお、Mは演算装置の処理能力を考慮して決定する。しきい値 $\Phi$ は、測定する鋼板の実厚の最大値と最小値との差によって決まり、実施例においては、しきい値 $\Phi$ は、約100 $\mu\text{m}$ であった。このように処理したデータと、例えば、板厚モニタリング方向4区間に更に平均した値をCRTに表示する。

【0017】実施例における変位計の分解能は、1 $\mu\text{m}$ 、板厚測定のサンプリング周期は約100ms、エンコードの分解能は、約1 $\mu\text{m}$ であった。各パスにおいて、通過検出器の一方が作動を停止し（例えば、図1において、被測定物である鋼板が右から左に搬送されているときは右の通過検出器が作動を停止する）、被測定物が、これを抜けたことが確認されるとシーケンサの制御によって、対向した2つのマイクロメータが被測定物から離れる。引き続いて、もう一方の通過検出器も作動を停止し（例えば図1において、被測定物である鋼板が右から左に搬送されているときは右の通過検出器に続いて左の通過検出器が作動を停止する）、直下に被測定物がないと判断されると、所定の板厚を有する校正板が下降して電気マイクロメータによって挟まれ、かくして測定機能が校正され、常に精度のよい測定値が得られる。

【0018】上述したところから明かなように、本発明の鋼板の板厚測定装置によると、板のあばれ等によって

生じる測定値の変動は、異常測定として除去され、更に、校正板によって測定機能である電気マイクロメータが常に校正されるので、常に精度のよい板厚測定が可能である。

【0019】

【発明の効果】本発明によると、板厚測定機能の測定誤差を無くするとともに、板のあばれと称する現象が生じたときにも、鋼板の板厚の正確な測定が可能である、鋼板の板厚測定装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本測定装置の全体構成を示す図である。

【図2】図2は、測定ユニットの構成を示す図である。

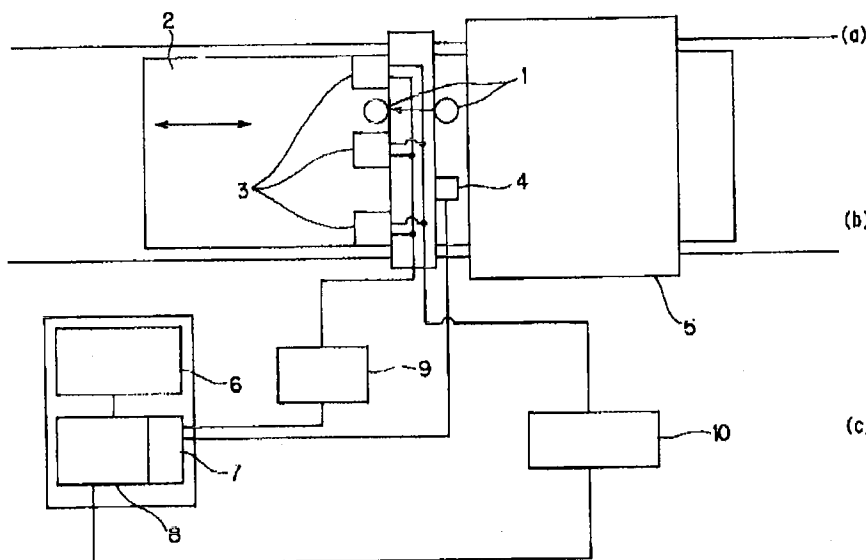
【図3】図3は、演算装置におけるデータ処理のフローを示す図である。

【図4】図4は、図1に示す本測定装置の全体構成を示す別の図である。

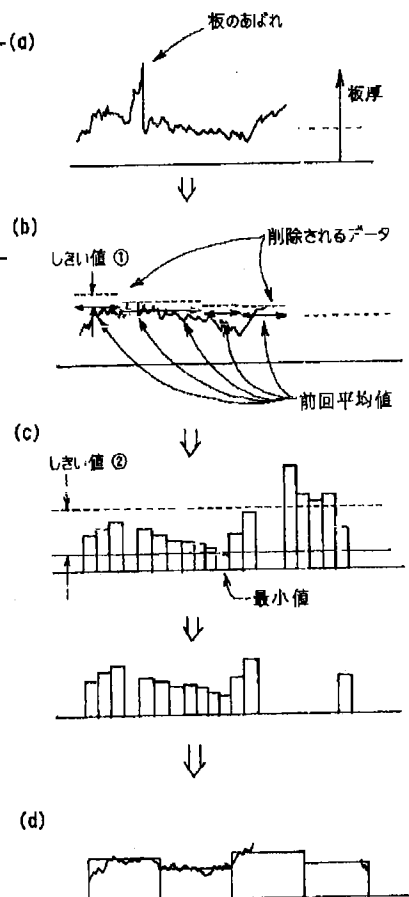
【符号の説明】

- |         |              |
|---------|--------------|
| 1 通過検出器 | 3 板厚測定ユニット   |
| 2 鋼板    | 4 エンコーダ      |
|         | 5 研削装置       |
|         | 6 CRT        |
|         | 7 A/D変換器     |
|         | 8 演算装置       |
|         | 9 比較器        |
|         | 10 シーケンサ     |
|         | 11 電気マイクロメータ |
|         | 12 エアシリンダ    |
|         | 13 エア（昇降用）   |
|         | 14 変位量信号     |
|         | 15 校正板       |
|         | 16 鋼板        |
|         | 17 ローラ型測定子   |
|         | 18 テーブルロール   |
|         | 19 ピンチロール    |
|         | 20 研削ベルト     |
|         | 21 記録計       |
|         | 22 板厚測定装置    |

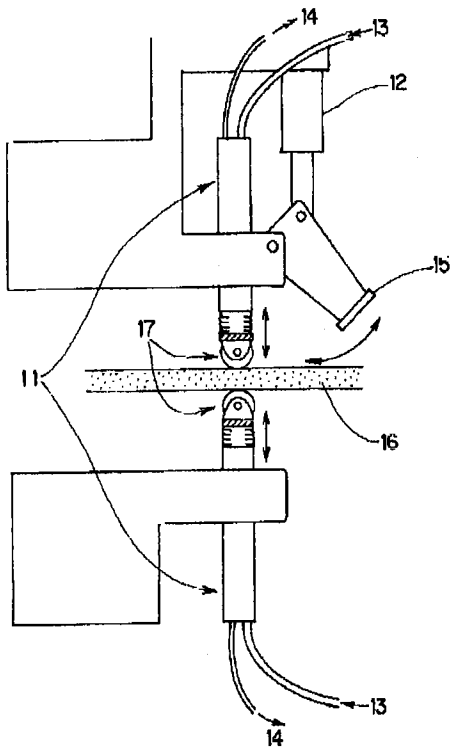
【図1】



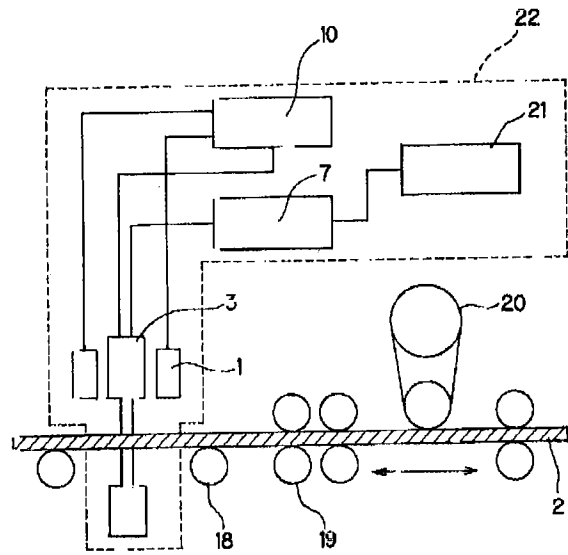
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F063 AA16 BA30 BB03 BB05 BC05  
 BD18 CA13 CB16 CB19 DA02  
 DA08 DA12 DA24 DA25 DD03  
 EA03 EA06 EB01 LA16 LA17  
 LA18 LA19 LA29 MA03  
 2F069 AA46 BB01 BB19 BB34 CC06  
 DD16 EE03 EE22 GG01 GG52  
 GG63 GG72 GG74 GG75 HH02  
 JJ02 JJ13 LL04 LL07 MM32  
 NN08 NN09 NN26 QQ05 QQ10